

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-353059

(43)Date of publication of application : 19.12.2000

(51)Int.Cl.

G06F 3/12

B41J 5/30

(21)Application number : 11-164677

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

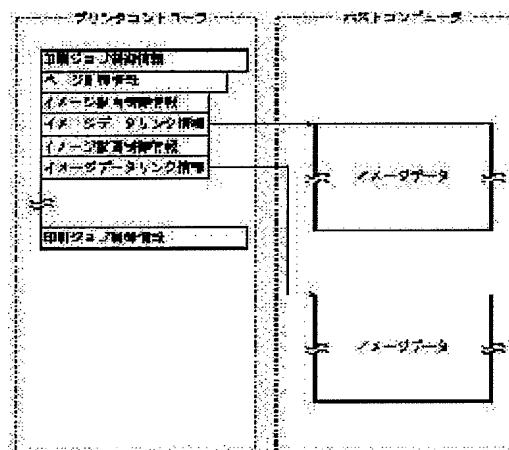
(22)Date of filing : 11.06.1999

(72)Inventor : MIKI YUKIHISA

**(54) DEVICE AND METHOD FOR IMAGE PROCESSING, DEVICE AND METHOD FOR IMAGE FORMING AND IMAGE PROCESSING SYSTEM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten a time from instruction of the printing until printing is started.

**SOLUTION:** A host computer analyzes generated printing data and divides them into image data and data other than the image data. The image data are retained in an image data file, and the data other than the image data are added by image data link information for specifying a storage place of the image data and retained in a spool file. A printer controller converts printing job data to be transmitted from the host computer into intermediate data, takes desired image data out of the image data file of the host computer on the basis of the image data link information included in these intermediate data, these image data are bit-map-extended and outputted to a printer engine.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-353059  
(P2000-353059A)

(43)公開日 平成12年12月19日(2000. 12. 19)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I          | テーマコード*(参考) |
|--------------------------|------|--------------|-------------|
| G 0 6 F 3/12             |      | G 0 6 F 3/12 | A 2 C 0 8 7 |
| B 4 1 J 5/30             |      | B 4 1 J 5/30 | B 5 B 0 2 1 |
|                          |      |              | Z           |

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

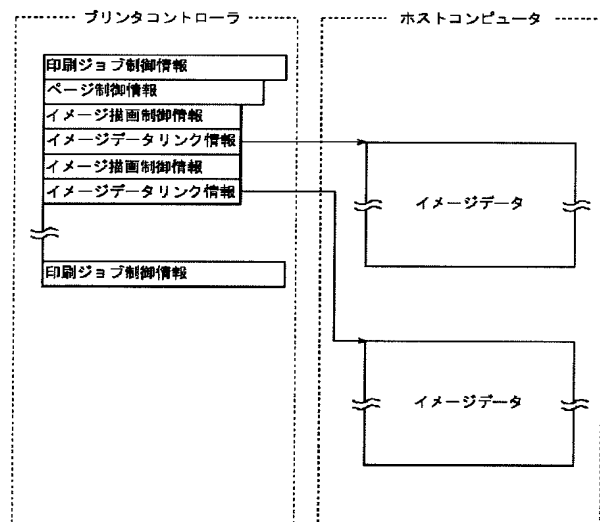
|          |                         |          |  |
|----------|-------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願平11-164677            | (71)出願人  | 000006079<br>ミノルタ株式会社<br>大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号<br>大阪国際ビル                          |
| (22)出願日  | 平成11年6月11日(1999. 6. 11) | (72)発明者  | 三木 幸寿<br>大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪<br>国際ビル ミノルタ株式会社内                                  |
|          |                         | (74)代理人  | 100072349<br>弁理士 八田 幹雄 (外3名)   |
|          |                         | Fターム(参考) | 2C087 AB05 BA03 BC05 BD01 BD46<br>CA05<br>5B021 AA01 BB02 BB04 CC05 DD03<br>EE01 |

(54)【発明の名称】 画像処理装置および方法、画像形成装置および方法並びに画像処理システム

(57)【要約】

【課題】 印刷の指示から印刷が開始されるまでの時間を短縮する。

【解決手段】 ホストコンピュータは、生成された印刷用データを解析してイメージデータとイメージデータ以外のデータとに分ける。イメージデータはイメージデータファイルに保存し、イメージデータ以外のデータはイメージデータの保存場所を特定するためのイメージデータリンク情報を付加してスプールファイルに保存する。プリンタコントローラは、ホストコンピュータから送られる印刷ジョブデータを中間データに変換し、この中間データに含まれるイメージデータリンク情報に基づいてホストコンピュータのイメージデータファイルから所望のイメージデータを取り出し、このイメージデータをビットマップ展開してプリンタエンジンに出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 印刷用データを生成する印刷用データ生成手段と、  
印刷用データをイメージデータとその他のデータに分離する分離手段と、  
分離されたイメージデータを保存する保存手段と、  
イメージデータの保存場所を特定するリンク情報を生成するリンク情報生成手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に係る画像処理装置において、  
さらに、  
分離されたその他のデータおよび前記リンク情報から印刷ジョブデータを生成する印刷ジョブデータ生成手段を有することを特徴とする。

【請求項 3】 前記保存手段は、前記画像処理装置とは別個独立して設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 印刷用データを生成する段階と、  
印刷用データをイメージデータとその他のデータに分離する段階と、  
分離されたイメージデータを保存するとともに当該イメージデータの保存場所を特定するリンク情報を生成する段階とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 5】 印刷用データを生成する段階と、  
印刷用データをイメージデータとその他のデータに分離する段階と、  
分離されたイメージデータを保存するとともに当該イメージデータの保存場所を特定するリンク情報を生成する段階とを有する画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 6】 外部装置より該外部装置内に保存されているイメージデータの場所を示すリンク情報を有する印刷ジョブデータを受信する受信手段と、  
リンク情報に基づいて、外部装置に保存されているイメージデータを取得するイメージデータ取得手段と、  
印刷ジョブデータおよび取得したイメージデータに基づいて印刷を行なう印刷手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 外部装置より該外部装置内に保存されているイメージデータの場所を示すリンク情報を有する印刷ジョブデータを受信する段階と、  
リンク情報に基づいて、外部装置に保存されているイメージデータを取得する段階と、  
印刷ジョブデータおよび取得したイメージデータに基づいて印刷を行なう段階とを有することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 8】 外部装置より該外部装置内に保存されているイメージデータの場所を示すリンク情報を有する印刷ジョブデータを受信する段階と、

リンク情報に基づいて、外部装置に保存されているイメージデータを取得する段階と、  
印刷ジョブデータおよび取得したイメージデータに基づいて印刷を行なう段階とを有する画像形成方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 9】 請求項 1 に記載の画像処理装置と請求項 6 に記載された画像形成装置とが接続されて構成されることを特徴とする画像処理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷の指示から印刷が開始されるまでの時間を短縮できる画像処理技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】作成された文書をページ単位で印刷する場合、ホストコンピュータからプリンタに、ページ記述言語（PDL）で記述された印刷ジョブデータが送られる。この印刷ジョブデータは、図 9 に示すように、先頭に印刷ジョブ制御情報が記述され、印刷ジョブ制御情報に続いてページ制御情報が記述され、ページ制御情報に続きイメージ描画制御情報とイメージデータとが対になって繰り返して記述され、最後尾に印刷ジョブ制御情報が記述されるというデータ構造を有している。

【0003】プリンタは、送られてきた印刷ジョブデータを一旦中間コードに変換した後、中間コードバッファに記憶する。そして、プリンタは、中間コードバッファに記憶されている印刷ジョブデータを 1 ページ分ずつページメモリに展開し、展開したデータに基づいて印刷を行なう。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】プリンタ内の中間コードバッファの記憶容量は、中間コードに変換された印刷ジョブデータを少なくとも 1 ページ分記憶できなければならない。したがって、1 ページ分の印刷ジョブデータに含まれるイメージデータが大きい場合には、大容量の中間コードバッファが必要になる。

【0005】また、印刷ジョブデータに大きなイメージデータが含まれる場合には、イメージデータから中間コードへの変換に多くの時間を要するため、印刷の指示をしてから 1 ページ目の印刷が開始されるまで多くの時間を要する。

【0006】さらに、両面印刷や n アップ処理などのページ制御処理は、変換済みの中間コードに対して行なわれるため、ページ制御処理を開始するまでに要する時間は、ページ制御処理に必要なページ分の印刷ジョブデータを読み込み中間コードへ変換するのに要する時間にほぼ比例する。したがって、印刷ジョブデータに大きなイメージデータが含まれる場合には、ページ制御処理開始までに時間がかかり、1 ページ目の印刷が開始されるま

で、さらに多くの時間を要する。

【0007】本発明は、このような従来の技術の問題点を鑑みてなされたものであり、中間コードバッファの記憶容量を減少させることができ、印刷の指示をしてから印刷が開始されるまでの時間を短縮し得る画像処理技術の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、各請求項ごとに次のように構成される。

【0009】請求項1に記載の発明は、印刷用データを生成する印刷用データ生成手段と、印刷用データをイメージデータとその他のデータに分離する分離手段と、分離されたイメージデータを保存する保存手段と、イメージデータの保存場所を特定するリンク情報を生成するリンク情報生成手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【0010】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置において、さらに、分離されたその他のデータおよび前記リンク情報から印刷ジョブデータを生成する印刷ジョブデータ生成手段を有することを特徴とする。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の画像処理装置において、前記保存手段は、前記画像処理装置とは別個独立して設けられていることを特徴とする。

【0012】請求項4に記載の発明は、印刷用データを生成する段階と、印刷用データをイメージデータとその他のデータに分離する段階と、分離されたイメージデータを保存するとともに当該イメージデータの保存場所を特定するリンク情報を生成する段階とを有することを特徴とする画像処理方法。

【0013】請求項5に記載の発明は、印刷用データを生成する段階と、印刷用データをイメージデータとその他のデータに分離する段階と、分離されたイメージデータを保存するとともに当該イメージデータの保存場所を特定するリンク情報を生成する段階とを有する画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【0014】請求項6に記載の発明は、外部装置より該外部装置内に保存されているイメージデータの場所を示すリンク情報を有する印刷ジョブデータを受信する受信手段と、リンク情報に基づいて、外部装置に保存されているイメージデータを取得するイメージデータ取得手段と、印刷ジョブデータおよび取得したイメージデータに基づいて印刷を行なう印刷手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

【0015】請求項7に記載の発明は、外部装置より該外部装置内に保存されているイメージデータの場所を示すリンク情報を有する印刷ジョブデータを受信する段階と、リンク情報に基づいて、外部装置に保存されている

イメージデータを取得する段階と、印刷ジョブデータおよび取得したイメージデータに基づいて印刷を行なう段階とを有することを特徴とする画像形成方法。

【0016】請求項8に記載の発明は、外部装置より該外部装置内に保存されているイメージデータの場所を示すリンク情報を有する印刷ジョブデータを受信する段階と、リンク情報に基づいて、外部装置に保存されているイメージデータを取得する段階と、印刷ジョブデータおよび取得したイメージデータに基づいて印刷を行なう段階とを有する画像形成方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【0017】請求項9に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置と請求項6に記載された画像形成装置とが接続されて構成されることを特徴とする画像処理システム。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図面に基いて詳細に説明する。

【実施の形態1】図1はプリンタシステムのブロック図である。このプリンタシステムは、ホストコンピュータ10とプリンタ20とが一对一で双方向に通信できるように構成されている。

【0019】ホストコンピュータ10は、プリンタドライバ12、補助記憶装置15を有する。プリンタドライバ12は、ホストコンピュータ10で文書作成アプリケーションなどを用いて作成された文書に基づいて印刷ジョブデータを生成する。また、イメージデータファイル14とスプールファイル16は、ホストコンピュータ10内に設けられているメモリまたはハードディスクなどの補助記憶装置15内に作成されるデータ記憶領域である。

【0020】プリンタ20は、プリンタコントローラ30とプリンタエンジン40を有する。プリンタコントローラ30は、通信I/F32、インタプリタ部33、中間コードバッファ34、描画処理部35、ページメモリ36、プリンタエンジンI/F38を有する。インタプリタ部33には、ページ記述言語(PDL)で記述された印刷ジョブデータを中間コードに変換するプログラムが内蔵されており、中間コードに変換された印刷ジョブデータは中間コードバッファ34に一時保存される。

【0021】描画処理部35には、中間コードを解析するプログラムとビットマップデータの作成に必要なフォント情報とフォントデータが内蔵されている。描画処理部35は、中間コードバッファ34に保存されている中間コードを解析し、ページメモリ36にビットマップ展開する。

【0022】ビットマップ展開されたイメージデータは、プリンタエンジンI/F38を介してプリンタエンジン40に送られる。

【0023】次に、図2のフローチャートに基づいて、プリンタドライバ12が印刷ジョブデータを生成する処理を説明する。

【0024】プリンタドライバ12は、文書作成アプリケーションなどを用いて作成された印刷用データの内容についてイメージデータであるか、その他印刷ジョブ制御情報などのデータであるかを解析する(S1)。解析の結果に応じて、印刷用データの内、イメージデータ以外のデータをプリンタ20で解釈可能なページ記述言語(PLD)に変換し、スプールファイル16へ保存する(S2, S5)。一方、イメージデータを印刷ジョブ単位のファイル形式でイメージデータファイル14へ保存する(S1~S3)。イメージデータを保存する際、プリンタドライバ12は、イメージデータの保存場所を特定するためのイメージデータリンク情報を生成する。図3に示すように、イメージデータリンク情報は、イメージデータがどのホストコンピュータに保存されているかを示す特定機器情報と、ホストコンピュータのどのディレクトリのどのファイルのどこに保存されているかを示すデータ特定情報とから構成される。

【0025】たとえば、イメージデータがホストコンピュータ名(たとえば「A」)のCドライブ(ハードディスク)のディレクトリtmpにファイル名AAAAA.ZZZとしてインデックスポインタ(たとえば書き込み位置「AAAA」)に保存された場合には、プリンタドライバ12は、機器特定情報としてホストコンピュータ名「A」が記述され、データ特定情報として「C:¥tmp¥AAAAA.ZZZ」、インデックスポインタ「AAAA」が記述されたイメージデータリンク情報を生成する(S4)。生成されたイメージデータリンク情報は、イメージ描画制御情報に付加されてスプールファイル16に保存される。なお、プリンタドライバ12はファイル名(上記の例では、AAAAA.ZZZ)を自動的に設定する(S5)。

【0026】このようにして、印刷用データに含まれるイメージデータは印刷ジョブ単位にファイル形式でイメージデータファイル14に保存され、印刷ジョブ制御情報などのデータにイメージデータリンク情報を加えたデータが印刷ジョブデータとしてスプールファイル16に保存される(図3参照)。

【0027】以上のようにして作成された印刷ジョブデータは、プリンタ20に送られる。

【0028】なお、上記では、機器特定情報としてホストコンピュータ名を例示したが、デバイス名称、デバイスID、IPアドレス(インフォメーション プロバイダーのアドレス)、URL(ユニフォーム リソース ロケータ)などを使用しても良い。また、データ特定情報としては、ディレクトリパスを含むファイル名を指定しても良い。また、イメージデータを印刷ジョブ単位にファイル形式で記憶する方式を例示したが、図4に示

すように、イメージデータをイメージブロック単位にファイル形式で記憶し、イメージデータファイルを管理するインデックステーブルファイルを設け、インデックステーブルのファイル名とテーブル内の位置を示すポインタ番号とからイメージデータリンク情報を作成するようにしても良い。

【0029】また、図2に示すような処理を記述したプログラムをコンピュータで読み取ることができる記録媒体(フロッピーディスク、CDROM、DVDなど)に記憶すれば、コンピュータを本発明の画像処理装置として機能させることができる。

【0030】続いて、プリンタコントローラ30がイメージデータをページメモリ36にビットマップ展開する処理を、図5のフローチャートにしたがって説明する。

【0031】ホストコンピュータ10からプリンタコントローラ30に図6に示す印刷ジョブデータ(印刷ジョブ制御情報、ページ制御情報、イメージデータリンク情報、イメージ描画情報からなる)が通信1/F32を介して入力されると、インタプリタ部33はこの印刷ジョブデータを逐次中間コードに変換する。

【0032】印刷ジョブデータにはイメージデータが含まれていないため、インタプリタ部33は中間コードへの変換を迅速に行うことができる。変換された印刷ジョブデータは、中間コードバッファ34に一時的に保存される。

【0033】画像処理部35は、中間コードバッファ34からページ単位で中間コードを読み出し(S11)、その中間コードを解析する(S12)。解析した中間コードがイメージデータリンク情報であるか否かを判断し(S13)、イメージデータリンク情報であればイメージデータが保存されているホストコンピュータにイメージ送信要求を出力する(S14)。

【0034】送信要求を受けたホストコンピュータは、イメージデータリンク情報内のデータ特定情報に基づいて、イメージデータファイルから所望のイメージデータを取り出す。

【0035】イメージデータの取り出しは、ホストコンピュータ内のプリンタドライバ12によって行なわれる。たとえば、図3に示したようなデータ特定情報であれば、ホストコンピュータAのCドライブ(ハードディスク)のディレクトリtmpのファイル名AAAAA.ZZZのファイルを開き、インデックスポインタ(たとえば書き込み位置「AAAA」)からイメージデータを読み出すことになる(S21)。

【0036】プリンタドライバ12は、取り出したイメージデータをプリンタコントローラ30の通信1/F32を介して描画処理部35に送信する(S22)。

【0037】描画処理部35は、イメージデータを受信し(S15)、内蔵されているフォント情報とフォントデータに基づいて、このイメージデータを順次、ページ

メモリ 36 にビットマップ展開する (S16)。したがって、イメージデータの実体が受信されるのはイメージデータが印刷される直前となる。

【0038】1 ページ分の中間コードのビットマップ展開が終了したか否かを判断し (S17)、終了していなければ S11 に戻り、同様の処理を繰り返す。

【0039】このようにして、ビットマップ展開されたデータは、ページメモリ 36 からプリンタエンジン 1/F38 を介してプリンタエンジン 40 に出力され、印刷される。

【0040】このように、印刷ジョブデータ中にはイメージデータの実体を含めず、イメージデータの保存場所を示すイメージデータリンク情報を含めるようにしたので、1 ページ分の印刷用データ (作成された文書からホストコンピュータ 10 が作る) にイメージデータが大量に含まれている場合でも、中間コードへの変換が迅速に行なえるようになるとともに、中間コードバッファ 34 の記憶容量も格段に少なくて済むようになる。

【0041】また、イメージデータを中間コードに変換する必要がないので、たとえば両面印刷や n アップ処理などのページ制御処理時においては、印刷の指示から 1 ページ目の印刷が開始されるまでの時間をさらに短縮することができる。

【0042】なお、プリンタ 20 とホストコンピュータ 10 とが高速同期転送モードを有するインターフェース (たとえば IEEE1394 など) で接続されていれば、プリンタエンジン 40 へのビットマップ展開されたデータの出力とホストコンピュータ 10 からの印刷ジョブデータの受信を同時に行なうことができるので、印刷の指示から 1 ページ目の印刷が開始されるまでの時間をさらに短縮することができる。

【0043】また、図 5 に示すような処理を記述したプログラムをコンピュータで読み取ることができる記録媒体に記憶すれば、コンピュータを本発明の画像形成装置として機能させることができる。

【実施の形態 2】図 7 は、モジュラー型多機能複合機 (MFP) の構成図である。モジュラー型多機能複合機は、図に示すように、各機能がそれぞれ独立の機能モジュールから構成される。図 7 のモジュラー型多機能複合機は、FAX コントローラ 50、ネットワークコントローラ 52、プリンタコントローラ 30、スキャナコントローラ 54 の 4 つの独立した機能モジュールから構成されている。

【0044】このように構成されているモジュラー型多機能複合機では、各機能モジュールが独立したコントローラとしての役割を担うため、各機能モジュールにはメモリが設けられている。したがって、モジュラー型多機能複合機の場合には、実施の形態 1 の場合とは異なり、ホストコンピュータ 10 のメモリにイメージデータを保存しておく必要はなくなる。つまり、モジュラー型多

機能複合機に接続されているホストコンピュータは、プリンタコントローラ 30 を除く他のコントローラ 50、52、54 の中からイメージデータを保存できるメモリを備えているコントローラを探し、そのメモリを備えているコントローラにイメージデータを保存すれば良い。このとき、ホストコンピュータが作成するイメージデータリンク情報は、もちろんイメージが保存されたメモリの場所とファイルとそのファイル内の書き込み位置を特定する情報であり、図 3 に示したイメージデータリンク情報と同じ形式である。

【0045】プリンタコントローラ 30 は、ホストコンピュータによって作成された印刷ジョブデータを受信し、この印刷ジョブデータ内のイメージデータリンク情報にしたがってイメージデータの保存場所 (FAX コントローラ 50、ネットワークコントローラ 52、スキャナコントローラ 54 のいずれかのメモリ) に設けたファイルを開き、該当するイメージデータを取り出す。以降、印刷までの処理は実施の形態 1 と同じである。

【0046】なお、通常、モジュラー型多機能複合機内の各コントローラは、高速の内部バスによって相互に接続されているので、容易に高速印刷することができる。

【実施の形態 3】図 8 は、複数のホストコンピュータ 10A、10B とプリンタ 20A、20B とが分散接続されているネットワークを示す。データの転送にリアルタイム性が要求されない場合には、本発明を図のようなネットワークに適用することもできる。この場合、ホストコンピュータ 10A、10B によって作成されるイメージデータリンク情報内の機器特定情報は、IP アドレスや URL を使用することになる。

【0047】以上のように、本発明の好ましい実施の形態として 3 つの実施の形態を示したが、実施の形態 1 と実施の形態 2 を組み合わせることもできる。

【0048】

【発明の効果】以上の説明により明らかなように、本発明によれば、以下のような効果を得ることができる。

【0049】イメージデータが大量に含まれている場合でも、印刷ジョブデータを中間データに変換する際にホストコンピュータからプリンタに送るデータ量を著しく減少させ、また、この減少に伴って中間コードへの変換を迅速に行なうことができ、印刷の指示から 1 ページ目の印刷が開始されるまでの時間を著しく短縮することができる。

【0050】また、印刷ジョブ単位に送られるデータ量が減少するので、印刷ジョブが連続した場合でもデータ量はさほど多くはならず、プリンタ内で速やかにジョブ制御をすることができる。

【0051】さらに、ホストコンピュータからプリンタに送るデータ量の減少により、中間コードの生成のために必要となるプリンタ内のメモリ使用量を格段に少なくすることができ、プリンタに搭載されているメモリを効

10

20

30

40

50

率的に使用することができる。したがって、少ないメモリ容量でもメモリオーバーフローエラーの発生頻度を減少させることができる。

【0052】さらに、イメージデータを中間コードに変換する必要がないので、印刷ジョブデータ内の両面印刷やnアップ処理などのページ制御処理を速やかに実行することができ、印刷の指示から1ページ目の印刷が開始されるまでの時間を著しく短縮することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 プリンタシステムのブロック図である。

【図2】 プリンタドライバが印刷ジョブデータを生成する処理を示すフローチャートである。

【図3】 イメージデータリンク情報のデータ構造を示す図である。

【図4】 イメージデータをイメージブロック単位にファイル形式で記憶する方式の説明図である。

【図5】 プリンタコントローラがイメージデータをページメモリにビットマップ展開する処理を示すフローチャートである。

【図6】 図5のフローチャートの説明に供する図である。

\*

\*【図7】 モジュラー型多機能複合機(MFP)の構成図である。

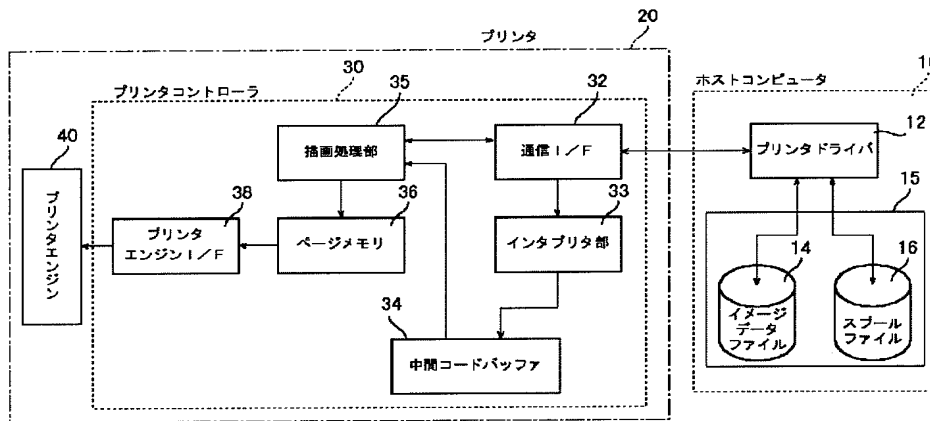
【図8】 複数のホストコンピュータとプリンタとが分散接続されているネットワークを示す図である。

【図9】 従来、一般的に用いられているページ記述言語(PDL)で記述された印刷ジョブデータのデータ構造を示す図である。

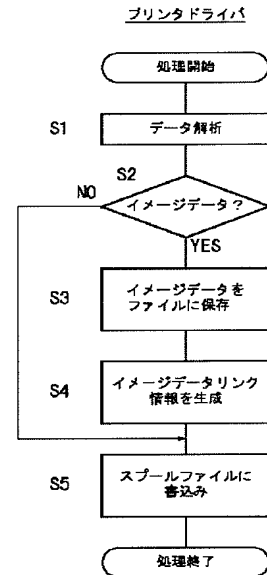
#### 【符号の説明】

- 10 ホストコンピュータ
- 12 プリンタドライバ
- 14 イメージデータファイル
- 15 補助記憶装置
- 16 スプールファイル
- 20 プリンタ
- 30 プリンタコントローラ
- 33 インタプリタ部
- 34 中間コードバッファ
- 35 描画処理部
- 36 ページメモリ
- 40 プリンタエンジン

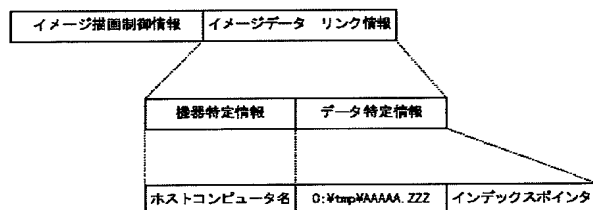
【図1】



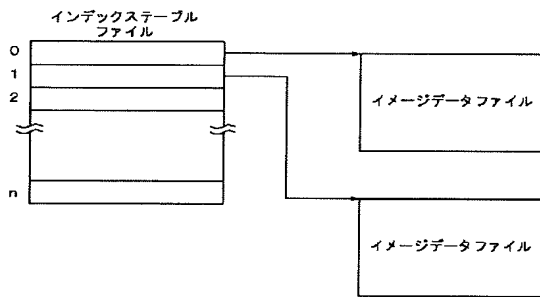
【図2】



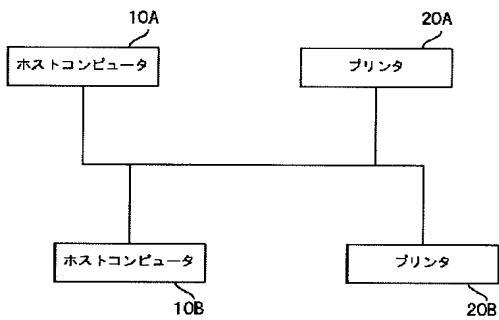
【図3】



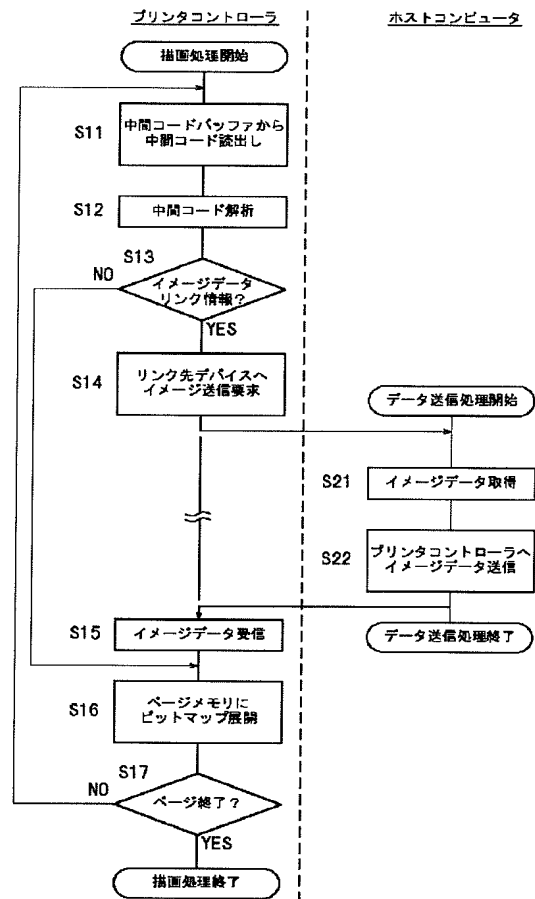
【図 4】



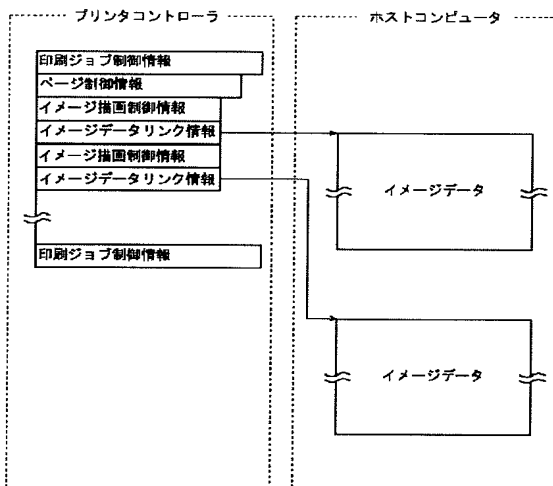
【図 8】



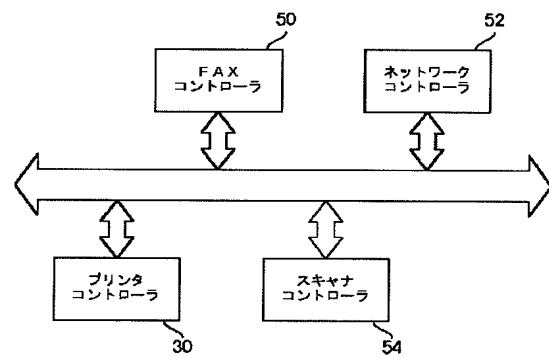
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 9】

